



سلسلة أكسفورد لمبادئ الكيمياء

أساسيات في العلوم الرياضية

Foundations of Science Mathematics

تأليف

س.غ رولينغ

S.G.Rowlings

قسم الفيزياء الفلكية
وكلية سانت بيتر أكسفورد

د.س. سيفيا

D.S.Sivia

معامل رذرفورد أبيلتون
وكلية سانت جورج أكسفورد

ترجمة

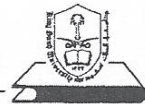
الدكتور معروف عبد الرحمن سمحان

قسم الرياضيات - كلية العلوم
جامعة الملك سعود

(مشورات أكسفورد العلمية)

النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود

ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ - المملكة العربية السعودية



ح جامعة الملك سعود، ١٤٣٢هـ (٢٠١١م)

هذه ترجمة عربية مصرح بها من مركز الترجمة للكتاب:

Foundations of Science Mathematics

by: D.S.Sivia and S.G.Rawlings

© Oxford University Press.1999

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

أساسيات في العلوم الرياضية. / س سيفيا ؛ س رولينغ ؛ معروف

عبدالرحمن سمحان. - الرياض، ١٤٣١هـ

٢٥٠ ص؛ ١٧×٢٤ سم

ردمك: ٩٧٨-٩٩٦٠-٥٥-٧٠٥-٢.

١- الرياضيات أ- رولينغ، س (مؤلف مشارك) ب- سمحان، معروف

عبدالرحمن (مترجم) ج- العنوان

١٤٣١ / ٨٦٩٩

ديوي ٥١٠

رقم الايداع: ١٤٣١ / ٨٦٩٩

ردمك: ٩٧٨-٩٩٦٠-٥٥-٧٠٥-٢

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة شكلها المجلس العلمي بالجامعة، وقد وافق المجلس

العلمي على نشره، بعد اطلاعه على تقارير المحكمين في اجتماعه العاشر للعام الدراسي

١٤٣٠ / ١٤٣١هـ المعقود بتاريخ ٢٤ / ١ / ١٤٣١هـ الموافق ١٠ / ١ / ٢٠١٠م.

النشر العلمي والمطابع ١٤٣٢هـ



مقدمة المترجم

تحتوي مكتبتنا العربية على عدد قليل من الكتب العلمية المترجمة من لغات أُخرى مقارنة مع معظم مكتبات الدول الأجنبية. ومع ازدياد الكتب العلمية المطبوعة عالمياً تزداد حاجتنا للترجمة حيث إن الترجمة هي أحد الروافد الرئيسة في إثراء المكتبة العربية.

إن للترجمة العديد من المكاسب فهي من ناحية تتيح للقارئ العربي الاطلاع على ماتوصل إليه العلم من اكتشافات وتقنيات، ومن ناحية أُخرى فهي تسهل على طالب العلم تتبع المادة العلمية خاصة إذا كانت مكتوبة بلغته الأم.

قمت أثناء الترجمة لهذا الكتاب بتصحيح الأخطاء المطبعية التي استطعت اكتشافها في النسخة الإنجليزية، كما قمت في بعض الأحيان من إعادة صياغة خطوات حل بعض المسائل ليسهل على القارئ فهمها دون الإخلال بالنص الأصلي.

بالنسبة للمصطلحات العلمية المستخدمة في هذا الكتاب فقد اعتمدت في ترجمتها على معجم العلوم الرياضية الصادر عن قسم النشر العلمي والمطابع في جامعة الملك سعود.

وفي الختام أرجو أن أكون قد وفقت في ترجمة هذا الكتاب بشكل يجعل من هذا العمل فائدة للكيميائيين وغيرهم من المهتمين في العلوم الرياضية والله من وراء القصد.

المترجم

مقدمة محرر السلسلة

الهدف الرئيسي وراء كتابة أكسفورد لسلسلة المبادئ الأولية في الكيمياء هو تقديم مادة واضحة ومختصرة للعديد من الموضوعات التي يحتاجها الطالب في قسم الكيمياء من سنته الجامعية الأولى إلى سنة تخرجه. تحتوي سلسلة الكيمياء الفيزيائية على كتب تحتوي على المادة العلمية الأساسية التي يحتاجها جميع الكيميائيين، إضافة إلى كتب تعكس الاتجاهات الجديدة للأبحاث في الموضوعات المختلفة، ومن ثم فهي تساهم (وربما تشجع) على تطوير مقررات الدراسة الجامعية.

يقدم لنا ديفندر سيفيا وستيف رولينغ أحد كتب المبادئ الأولية في الكيمياء الفيزيائية هو « أساسيات في العلوم الرياضية ».

يتناول هذا الكتاب وبأسلوب واضح وبسيط تقديم المفاهيم الأساسية والتطبيقات لموضوع يُفترض معرفته من قبل جميع المهتمين بالعلوم. هذا الكتاب مهم لطلاب العلوم جميعاً على اختلاف تخصصاتهم.

ريتشارد كومتز
مكتبة الكيمياء النظرية والفيزيائية
جامعة أكسفورد

تمهيد

تلعب الرياضيات دوراً أساسياً في حياة المهتمين بالعلوم الأساسية والهندسية ابتداءً من أيام الدراسة الأولى وانتهاءً بالدراسية الجامعية والحياة المهنية. ولذا فإنه يتوجب على جميع طلاب الجامعة تعلم بعض الرياضيات على اختلاف تخصصاتهم سواء أكان المتعلم متحمساً للموضوع أم كان يتقبلها بصعوبة. يبدأ هذا الكتاب التمهيدي باستعراض المفاهيم والنتائج الأساسية التي تقدم عادة في مرحلة الدراسة الثانوية، ومن ثم يبدأ بتوسيع الأفكار لتقديم المادة الرياضية التي يحتاجها معظم طلاب مرحلة البكالوريوس.

لقد تم التركيز الأساسي في هذا الكتاب على تقديم تفسيرات واضحة للنتائج الرياضية دون التعرض إلى البراهين الدقيقة لها. ولذا فإننا نأمل أن يجب هذا النمط في تقديم المادة العلمية المبتدئين لهذا الكتاب، كما أننا نتطلع إلى أن يكون هذا الكتاب مرجعاً مفيداً بسبب ما يتضمنه من إيجاز في تقديم المادة العلمية.

إنه لمن دواعي سرورنا شكرنا لبعض الأصدقاء وزملاء العمل الذين قدموا لنا ملاحظات قيمة على فصول الكتاب، منهم، رتشارد البرسون وروبرت ليز وجيري مايرز وجيف بينفولد وديفيد وايمنوت. كما ندين للبروفسور رتشارد كومبتون ريادته وصبره وتشجيعه لنا خلال التحضير لهذا الكتاب. وأخيراً لا بد من إبداء الامتنان لبعض أساتذتنا الذين كان لهم التأثير الكبير على كيفية تناولنا وفهمنا لمادة الرياضيات، على وجه الخصوص فإن

تمهيد

ي

د. س.س يود أن يشكر والده على التشجيع الذي قدمه له في مراحل دراسته الأولى والسيد منسون أستاذه في المرحلة الثانوية والدكتور سكيلينغ أستاذه في مرحلة البكالوريوس.

د.س.س

س.غ.ر

أكسفورد / يناير ١٩٩٩م

المحتويات

هـ	مقدمة المترجم
ز	مقدمة محرر السلسلة
ط	تمهيد
١	الفصل الأول: أساسيات الجبر والحساب
١	(١, ١) الحساب البدائي
٢	(١, ٢) القوى والجذور واللوغريتمات
٥	(١, ٣) معادلات الدرجة الثانية
٦	(١, ٤) المعادلات الآنية
٨	(١, ٥) مفكوك ذو الحدين
٩	(١, ٦) المتتاليات الحسابية والهندسية
١١	(١, ٧) الكسور الجزئية
١٥	تمارين
١٩	الفصل الثاني: المنحنيات والرسوم
١٩	(٢, ١) المستقيمت
٢٠	(٢, ٢) القطوع المكافئة

٢٢	كثيرات الحدود..... (٢, ٣)
٢٣	القوى والجذور واللوغريتمات..... (٢, ٤)
٢٦	الدوائر..... (٢, ٥)
٢٧	القطع الناقصة..... (٢, ٦)
٢٩	تمارين.....
٣١	الفصل الثالث: الدوال المثلثية.....
٣١	الزوايا والقياس الدائري..... (٣, ١)
٣٢	الجيب وجيب التمام والظل..... (٣, ٢)
٣٥	متطابقات فيثاغورية..... (٣, ٣)
٣٦	الزوايا المركبة..... (٣, ٤)
٣٨	صنع خارج القسمة..... (٣, ٥)
٣٩	الدوال المثلثية العكسية..... (٣, ٦)
٤٠	قاعدتا الجيب وجيب التمام..... (٣, ٧)
٤١	تمارين.....
٤٣	الفصل الرابع: التفاضل.....
٤٣	الميل والمشتقات..... (٤, ١)
٤٦	بعض الخصائص الأساسية للمشتقات..... (٤, ٢)
٤٩	الأسس واللوغريتمات..... (٤, ٣)
٥٠	الضرب وخارج القسمة..... (٤, ٤)
٥٣	تحصيل الدوال..... (٤, ٥)
٥٥	القيم العظمى والصغرى..... (٤, ٦)

- ٥٧ (٤, ٧) الاشتقاق الضمني واللوغاريتمي
- ٥٩ تمارين
- ٦٣ الفصل الخامس: التكامل
- ٦٣ (٥, ١) المساحات والتكامل
- ٦٥ (٥, ٢) التكامل والاشتقاق
- ٦٧ (٥, ٣) بعض الخواص الأساسية للتكامل
- ٦٩ (٥, ٤) المعاينة والتعويض
- ٧٢ (٥, ٥) الكسور الجزئية
- ٧٣ (٥, ٦) التكامل بالأجزاء
- ٧٤ (٥, ٧) صيغ الاختزال
- ٧٥ (٥, ٨) التماثل والجداول والتكامل العددي
- ٧٧ تمارين
- ٧٩ الفصل السادس: متسلسلة تايلور
- ٧٩ (٦, ١) يقرب الدوال
- ٨٠ (٦, ٢) إيجاد متسلسلة تايلور
- ٨١ (٦, ٣) بعض الأمثلة الشائعة
- ٨٣ (٦, ٤) نصف قطر التقارب
- ٨٤ (٦, ٥) قاعدة لوبيتال
- ٨٥ (٦, ٦) خوارزمية نيوتن ورافسون
- ٨٦ تمارين
- ٨٧ الفصل السابع: الأعداد المركبة
- ٨٧ (٧, ١) تعريف

٨٨	..... أساسيات جبرية (٧, ٢)
٩٠	..... مخطط أرجاند (٧, ٣)
٩١	..... القوى التخيلية (٧, ٤)
٩٣	..... الجذور واللوغريتمات (٧, ٥)
٩٥	..... مبرهنة ديموثير وحساب المثلثات (٧, ٦)
٩٦	..... الدوال الزائدية (٧, ٧)
٩٩	..... بعض الخواص الهامة (٧, ٨)
١٠١	..... تمارين
١٠٥	..... الفصل الثامن: المتجهات
١٠٥	..... (٨, ١) التعريف والإحداثيات الديكارتية
١٠٧	..... (٨, ٢) الجمع، الطرح والضرب بأعداد قياسية
١٠٩	..... (٨, ٣) الضرب القياسي
١١١	..... (٨, ٤) الضرب المتجهي
١١٣	..... (٨, ٥) الضرب الثلاثي القياسي
١١٥	..... (٨, ٦) الضرب الثلاثي المتجهي
١١٦	..... (٨, ٧) الإحداثيات القطبية
١١٨	..... تمارين
١٢١	..... الفصل التاسع: المصفوفات
١٢١	..... (٩, ١) التعريف والمصطلحات
١٢٣	..... (٩, ٢) حساب المصفوفات
١٢٥	..... (٩, ٣) المحددات

- ١٢٨ معكوس المصفوفات (٩, ٤)
- ١٢٩ المعادلات الخطية الآنية (٩, ٥)
- ١٣١ التحويلات (٩, ٦)
- ١٣٢ القيم والمتجهات الذاتية (المميزة) (٩, ٧)
- ١٣٤ الاستقطار (٩, ٨)
- ١٣٦ تمارين
- ١٣٩ الفصل العاشر: التفاضل الجزئي
- ١٣٩ (١٠, ١) تعريف ومنتجه الميل
- ١٤٣ (١٠, ٢) المشتقات الثانية والعليا
- ١٤٤ (١٠, ٣) الزيادات وقاعدة السلسلة
- ١٤٨ (١٠, ٤) متسلسلة تايلور
- ١٤٩ (١٠, ٥) القيم العظمى والصغرى
- ١٥٢ (١٠, ٦) الأمثلة المقيدة (المشروطة)
- ١٥٤ تمارين
- ١٥٧ الفصل الحادي عشر: التكاملات الخطية
- ١٥٧ (١١, ١) التكاملات الخطية
- ١٦٠ (١١, ٢) التفاضلات التامة
- ١٦٢ تمارين
- ١٦٣ الفصل الثاني عشر: التكاملات المتعددة
- ١٦٣ (١٢, ١) أمثلة فيزيائية
- ١٦٤ (١٢, ٢) ترتيب التكامل

١٦٧	..... (١٢, ٣) اختيار الإحداثيات
١٧١	..... تمارين
١٧٣	..... الفصل الثالث عشر: المعادلات التفاضلية العادية
١٧٣	..... (١٣, ١) تعريف الحدود
١٧٤	..... (١٣, ٢) الرتبة الأولى القابلة للفصل
١٧٥	..... (١٣, ٣) الرتبة الأولى المتجانسة
١٧٧	..... (١٣, ٤) معامل التكامل للرتبة الأولى
١٨٠	..... (١٣, ٥) الرتبة الثانية المتجانسة
١٨٤	..... (١٣, ٦) الرتبة الثانية غير المتجانسة
١٨٦	..... تمارين
١٨٩	..... الفصل الرابع عشر: المعادلات التفاضلية الجزئية
١٨٩	..... (١٤, ١) حالات بدائية
١٩٢	..... (١٤, ٢) فصل المتغيرات
١٩٧	..... (١٤, ٣) أمثلة فيزيائية شائعة
١٩٩	..... تمارين
٢٠١	..... الفصل الخامس عشر: متسلسلة وتحويلات فورييه
٢٠١	..... (١٥, ١) تقريب دوال دورية
٢٠٣	..... (١٥, ٢) متسلسلة تايلور مقابل متسلسلة فورييه
٢٠٤	..... (١٥, ٣) تكامل فورييه
٢٠٦	..... (١٥, ٤) بعض الخصائص الشكلية
٢٠٨	..... (١٥, ٥) أمثلة فيزيائية ونظرة فاحصة
٢١١	..... تمارين

المحتويات

ف

٢١٣	ملحق: أجوبة بعض التمارين
٢٢١	المراجع
٢٢٣	ثبت المصطلحات
٢٢٣	أولاً: عربي - انجليزي
٢٣٥	ثانياً: انجليزي - عربي
٢٤٩	كشاف الموضوعات